



Foto: Cícero Barbosa Filho

6

# *M*ecanização *Agrícola, Manejo e* *Conservação do Solo*

José Barbosa dos Anjos  
José Monteiro Soares  
Maria Sonia Lopes da Silva  
José Carlos Pereira dos Santos  
Antônio Cabral Cavalcanti



## 6.1 Introdução

O solo é o meio que faz com que a água, o ar, os nutrientes e a temperatura trabalhem juntos para possibilitar o desenvolvimento das plantas terrestres, constituindo-se numa das principais fontes de produção de alimentos na terra, suprimindo a maior parte das necessidades alimentares do homem e dos animais.

Os Perímetros Irrigados no Submédio do Vale do São Francisco, localizado na região semiárida do Nordeste do Brasil, despontam como os principais polos de produção de frutas frescas e de produtos agroindustriais tanto para o mercado interno quanto para o externo. Em consequência, verifica-se nestas áreas uma exploração agrícola contínua e intensiva, com uso excessivo de tráfego de máquinas, o que pode, com o tempo, a depender do manejo adotado, afetar progressivamente o seu potencial agrícola, especialmente dos parreirais.

O cultivo da videira no Submédio do Vale do São Francisco é praticado em diferentes tipos de solos, o que exige manejo específico segundo as suas características, de modo a assegurar a potencialidade dos parreirais desta região.

No que concerne ao manejo do solo, a primeira operação a ser realizada é o seu preparo, o qual compreende um conjunto de práticas que, quando aplicadas dentro dos princípios de manejo e conservação, permitem altas produtividades das culturas. Entretanto, se usado de maneira incorreta, os solos podem ter suas propriedades físicas, químicas e biológicas paulatinamente degradadas, diminuindo com isso o seu potencial produtivo.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, serão discutidos, neste capítulo, sistemas de preparo com uso correto de implementos agrícolas, potencialidades dos solos sob cultivos da videira, bem como a importância da cobertura vegetal para os solos desta região. Tem-se por objetivo o melhor entendimento do solo e seu manejo, de modo a contribuir para solução dos inúmeros problemas que afetam tanto a produtividade quanto a qualidade da uva no Submédio do Vale do São Francisco. Espera-se contribuir, por meio das informações aqui apresentadas, para a reciclagem dos conhecimentos técnico-científicos de agricultores, extensionistas, pesquisadores, professores e outros profissionais ligados ao desenvolvimento agrícola da região.

## 6.2 Escolha da área

Para instalação de um parreiral, é necessário levar em consideração vários fatores, tais como tipo de solo com base na edafologia e suas recomendações para

o uso agrícola. No caso de cultivos irrigados, de preferência utilizar solos da “classe de terra para irrigação I”, que são terras cultiváveis, aparentemente sem problemas de conservação, ou da “classe de terra para irrigação II”, que são cultiváveis com problemas simples de conservação (MARQUES, 1971). Os solos pertencentes a outras classes estão sujeitos a problemas complexos de conservação, o que pode inviabilizar economicamente a exploração da videira.

## **6.3 Preparo inicial do solo**

O preparo inicial do solo compreende operações necessárias para criar condições de implantação de parreirais. Quando se trata de áreas cobertas com vegetação natural (mata, capoeira, etc.) ou artificial (pastagens, culturas perenes, semiperenes ou anuais), deverá ser feito o desmatamento manual ou mecanizado e, se necessário, a movimentação de terra para tornar a superfície regular e facilmente trabalhável (BALASTREIRE, 1987).

### **6.3.1 Desmatamento**

É uma operação que consiste na eliminação da vegetação existente na área, seja mata virgem ou suas formas de regeneração, ou ainda culturas perenes e semiperenes, compreendendo as seguintes formas:

#### **6.3.1.1 Desmatamento mecânico**

Realizado por meio do uso de tratores, normalmente de esteiras, equipados com lâminas cortadoras frontais fixas ou anguláveis, destocadores com ariete frontal, correntões e rolo-faca, entre outros dispositivos.

Em áreas onde a vegetação foi extraída para o aproveitamento de madeira, não é viável, economicamente, o uso de tratores para arrancar os tocos, que, além de ser uma operação demorada, é onerosa, em virtude de não existir a parte aérea das árvores, a qual fornece maior braço de alavanca para efetuar o desmatamento com a lâmina do trator, conseqüentemente, menor esforço, o que não acontece quando existem somente os tocos. O mais comum e recomendável é o desmatamento com trator de esteiras que utilize lâminas cortadoras frontais, as quais aproveitando o torque oferecido pela parte aérea das árvores, arranca a vegetação de mata pela raiz (Figura 1a). Em vegetação de menor porte, pode-se trabalhar com tratores de pneus equipados com lâminas frontais.



### 6.3.1.2 Desmatamento manual

Em geral, é utilizado em pequenas áreas com vegetação tipo capoeira, ou onde a vegetação foi retirada para aproveitamento secundário e os tocos remanescentes devem ser escavados e eliminados com auxílio de enxadões e chibancas. Este tipo de desmatamento também pode ser utilizado na eliminação de parreirais antigos ou mesmo de outras culturas arbustivas.

### 6.3.2 Enleiramento

Após a derrubada da vegetação por qualquer método (mecânico ou manual), há necessidade de amontoar o material, de forma a ocupar uma menor área possível da gleba. Esta operação de ajuntamento (amontoa) do material vegetal é, geralmente, realizada em faixas denominadas de leiras (Figura 1b).

Fonte: Catálogo Santa Matilde



Fonte: Catálogo Baldan

**Figura 1.** Operações de desmatamento: a) derrubada com trator de esteiras com lâmina cortadora frontal e ancinho; b) amontoa com trator de pneus equipado com lâmina frontal.

No processo mecânico, deve-se dar preferência ao uso de ancinho de dentes, que tem a função de empurrar o material destinado ao enleiramento, deixando o solo fluir para trás, evitando, desta forma, a raspagem excessiva da camada superficial do solo, por ocasião da formação das leiras (Figura 1b), como ocorre com o uso somente de lâminas, o que exige a operação de nivelamento da superfície do solo após a queima da vegetação.

## 6.4 Levantamento topográfico da área

Após o desmatamento, deve-se efetuar o levantamento planaltimétrico da área onde se deseja instalar o parreiral, a fim de traçar curvas de nível, bem como



a locação das estradas, redes de drenagem superficial e subterrânea, redes de distribuição do sistema de irrigação, unidades de rega, entre outros.

## **6.5 Preparo do solo para a implantação do parreiral**

Essa etapa de preparo do solo compreende as operações de movimentação de solo agrícola, para melhorar as condições físicas, tais como: estrutura, aeração e uniformidade de agregados (torrões), a fim de torná-lo apto para a instalação das latadas/espaldeiras. Além das operações consideradas normais, tais como: aração, gradagem, distribuição de corretivos, aberturas de valas, pode ser incluída também a operação de subsolagem, sempre que for constatada a presença de compactação em camada subsuperficial (TERRA et al., 1993).

### **6.5.1 Subsolagem**

A subsolagem é uma operação efetuada para quebrar as camadas de solo endurecidas (compactadas e/ou adensadas) que prejudicam o desenvolvimento do sistema radicular da videira. É uma operação que deve ser realizada antes do preparo do solo propriamente dito.

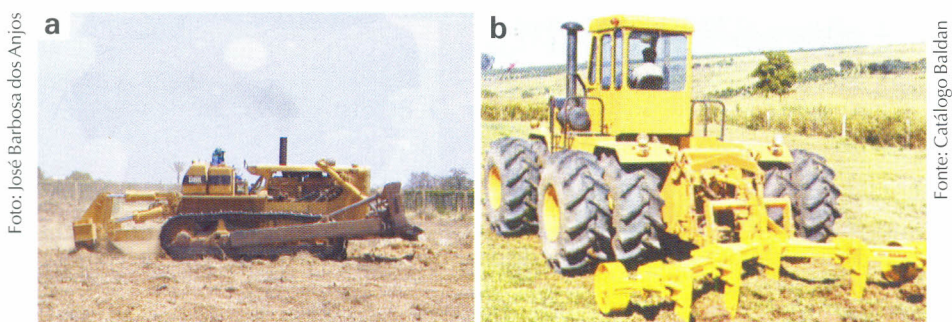
A compactação geralmente ocorre em virtude da diminuição de volume do solo ocasionada por compressão, causando um rearranjo das partículas do solo e, conseqüentemente, redução da porosidade. Este processo pode ocorrer tanto naturalmente, em decorrência da mobilização de partículas de argila da camada superficial para as camadas mais profundas do solo, por meio do fluxo de água, seja ela proveniente de irrigação ou de chuva, quanto artificialmente, provocada pelo tráfego intenso de tratores/implementos, por ocasião da execução das práticas agrícolas nos parreirais já implantados.

Mesmo em áreas de renovação de parreiras, ou cultivadas com outras culturas com caules herbáceos ou outras não lenhosas, cujas partes aéreas devem ser trituradas e incorporadas ao solo por ocasião da subsolagem, esta operação deve ser realizada com solo seco e, de preferência, cruzada, com linhas distanciadas entre si de 1,00 m a 1,20 m, e profundidade de 0,80 m a 1,20 m.

Como a subsolagem deve ser realizada com o solo seco, exige máquinas potentes para tracionar o implemento subsolador (Figuras 2a e 2b). A presença de teores elevados de umidade no perfil do solo pode tornar a ação do subsolador ineficaz e, em



alguns casos, chegar a ser prejudicial, devido ao polimento que promove nas camadas subsuperficiais do solo que fica em contato direto com o subsolador.



**Figura 2.** Subsolação: a) com trator de esteiras; b) com trator de pneus com rodado duplo.

## 6.5.2 Aração

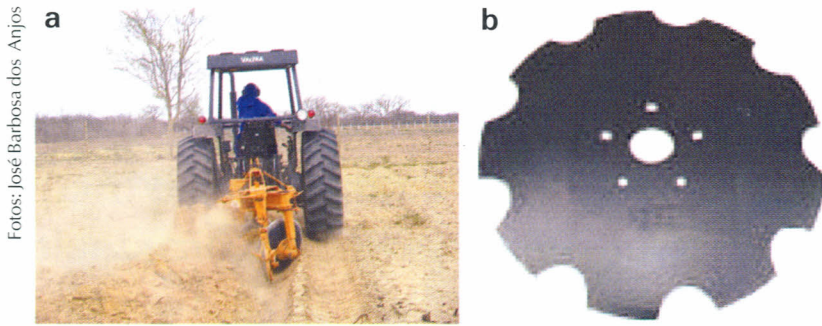
O recomendável é realizar-se uma aração profunda dando preferência a tratores com maior potência. Em algumas situações, sugere-se o uso desta operação combinada com subsolação, principalmente quando não se dispõe de tratores potentes, para quebrar as camadas adensadas e/ou compactadas abaixo da profundidade de aração, criando assim condições propícias ao desenvolvimento inicial do sistema radicular da videira. A mobilização de solo dependerá das suas características físicas, onde será necessário verificar o teor de umidade mais adequado para execução de cada operação. Em termos práticos, recomenda-se fazer ensaios prévios para determinar as condições ideais de umidade no solo para se efetuar qualquer operação de preparo de solo.

A aração (mobilização/revolvimento) é uma operação que visa à quebra de torrões quando realizada após uma subsolação, bem como a incorporação de restos oriundos da cultura anterior, para incorporação de matéria orgânica no solo. Para melhor eficiência desta etapa de preparo de solo, deve-se dar preferência ao uso de arado com discos recortados (Figuras 3a e 3b). Em solos isentos de tocos e de raízes grossas, esta operação pode ser realizada com arados de aivecas. Em algumas situações, a aração pode ser efetuada com o arado escarificador, sendo que, neste caso, não haverá a inversão das camadas superficiais (leivas) do solo mobilizado.

## 6.5.3 Aração simultânea à subsolação

A aração simultânea é utilizada quando não há disponibilidade de tratores com potência suficiente, capaz de efetuar a subsolação (descompactação do solo) numa só operação. A cada percurso do arado, faz-se a subsolação, com o trator deslocando dentro do sulco deixado pela aração, cujo objetivo é obter maior penetração das





**Figura 3.** Aração: a) com trator de pneus; b) modelo de disco de arado com perfil recortado.

hastes do subsolador, e assim sucessivamente. No caso da opção pela aração combinada com a subsolagem, é necessário dispor de dois tratores, sendo um equipado com arado e outro com subsolador, para realizarem o trabalho simultâneo e alternado (Figuras 4a e 4b). O uso da aração combinada com subsolagem pode ser dispensado, quando se dispõe de tratores de esteiras ou de tratores de pneus com potência acima de 140 cv (103,04 kw) para realizar a subsolagem convencional, antes da aração. A profundidade de subsolagem deve ser de 0,80 m a 1,20 m, seguida da aração característica do preparo inicial do solo, que é de 0,40 m de profundidade.



**Figura 4.** a) aração simultânea à subsolagem; b) solo subsolado.

## 6.5.4 Gradagem

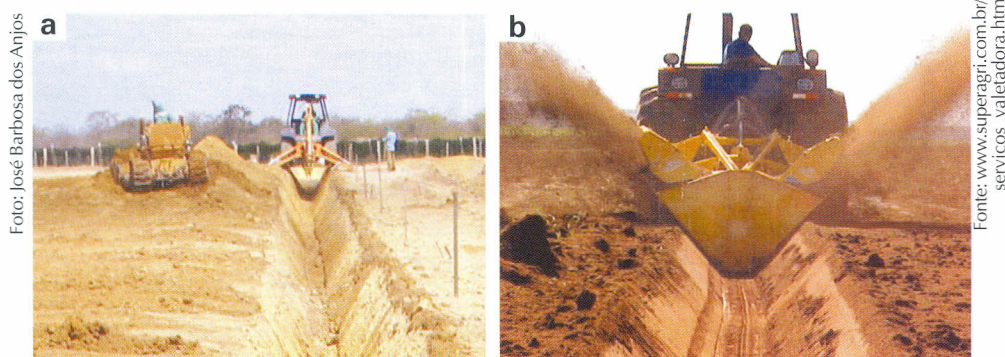
A função da gradagem é complementar ao preparo do solo realizado pelo arado, no sentido de desagregar os torrões e nivelar a superfície do solo, diminuindo-se os espaços vazios que resultam entre os torrões. A eficiência da operação depende de vários fatores, tais como: tipo de solo, teor de umidade, tipo do implemento e sua velocidade de deslocamento, entre outros.



No Submédio do Vale do São Francisco, é comum o uso de grade aradora em áreas recém-desbravadas, para o corte e a remoção de raízes. No entanto, esta prática não substitui a aração realizada com arados de disco ou de aiveca.

### 6.5.5 Abertura de drenos e valas

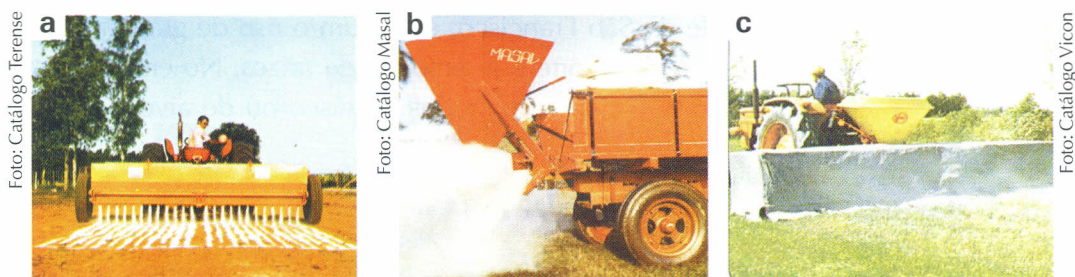
Após a realização da gradagem, deve-se fazer a locação das latadas, com base nas características físicas do solo e, conseqüentemente, dos drenos subterrâneos e superficiais, valas para instalação das tubulações adutoras e das linhas de distribuição do sistema de irrigação, estradas, entre outros, em conformidade com a topografia do terreno, vez que estas são etapas que devem anteceder o preparo das linhas de plantio. Para a abertura de drenos profundos, normalmente utilizam-se máquinas como retroescavadeiras equipadas com pá trapezoidal (Figura 5a), mas se faz necessário o uso de tratores de esteira para espalhar o solo escavado. Quando se trata de drenos com menores profundidades, podem-se utilizar valetadoras rotativas, tracionadas com tratores de pneus, equipados com redutor de velocidade, que apresentam, como vantagens, o espalhamento do solo escavado (Figura 5b), além de oferecer maior rendimento e menor custo operacional.



**Figura 5.** a) abertura de dreno com retroescavadeira; b) abertura de dreno com valetadora rotativa tracionada por trator.

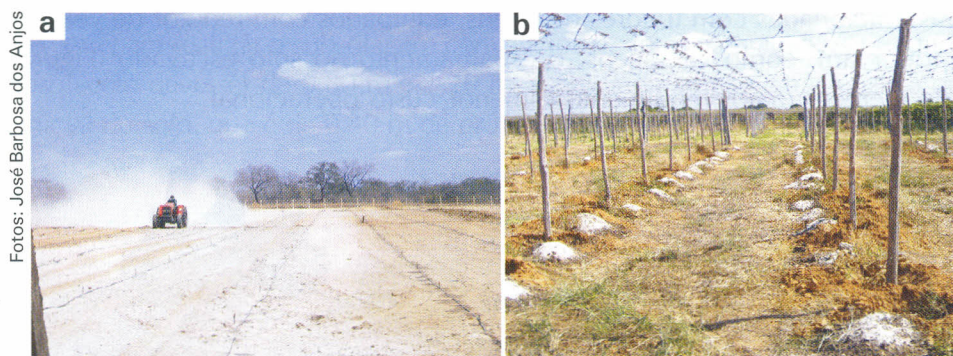
### 6.5.6 Distribuição de corretivos

A distribuição de calcário pode ser realizada logo após a aração, utilizando distribuidores em linhas (Figura 6a) ou a lança (Figura 6b). Neste caso, a operação deve ser feita sob condições de vento fraco ou deve-se adotar medidas para evitar o arraste do material corretivo (Figura 6c), enquanto a sua incorporação deve ser realizada com o uso de gradagem, a fim de que o corretivo seja incorporado de maneira uniforme na superfície e na profundidade adequada ao perfil do solo, antes do preparo dos sulcos e/ou camalhões.



**Figura 6.** Métodos de distribuição de corretivos de solo: a) em linha; b) a lanço; c) a lanço com proteção contra a ação do vento.

A distribuição de calcário pode ser feita em toda a área (Figura 7a) ou localizada na cova (Figura 7b) ou em uma faixa de solo, juntamente com as adubações orgânica e mineral de fundação, na base do camalhão. Na prática, verifica-se que há um grande desperdício de calcário quando a distribuição é feita utilizando-se distribuidores centrífugos.



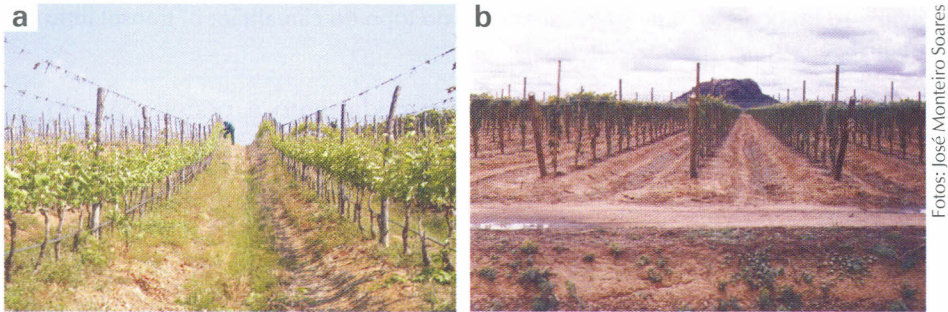
**Figura 7.** a) distribuição de calcário em toda a área; b) distribuição de calcário e de adubo orgânico em covas.

## 6.5.7 Preparo das linhas de plantio

O preparo das linhas de plantio depende da orientação do seu sentido, que é função da classe e profundidade do solo, topografia do terreno e direção do vento predominante. Quando se trata de uva cultivada em espaldeira e destinada à elaboração de vinhos, o sentido adotado para as regiões tradicionalmente produtoras de vinhos tem sido o norte-sul. No entanto, esta recomendação não tem sido seguida na prática por alguns vitivinicultores no Submédio do Vale do São Francisco, vez que ainda depende da realização de estudos de pesquisas locais. Após a definição do sentido da fileira, dá-se início ao preparo das linhas de plantio propriamente dito. O uso de camalhões tem-se destacado como uma técnica adotada em solos que possuem pequena profundidade efetiva (para o desenvolvimento do siste-



ma radicular) e que apresentem de médio a alto grau de erodibilidade, ou ainda em condições em que se deseja uma microdrenagem muito eficiente, após a ocorrência de chuvas intensas e contínuas (Figuras 8a e 8b). Em contrapartida, tem-se constatado áreas com riscos sérios de erosão, onde não se levou em consideração a declividade do terreno (plantio morro abaixo), por ocasião da confecção dos camalhões (Figura 9). Nestes casos, recomenda-se deixar o máximo de vegetação nas entrelinhas, durante o período chuvoso, a fim de proteger o solo da erosão hídrica.



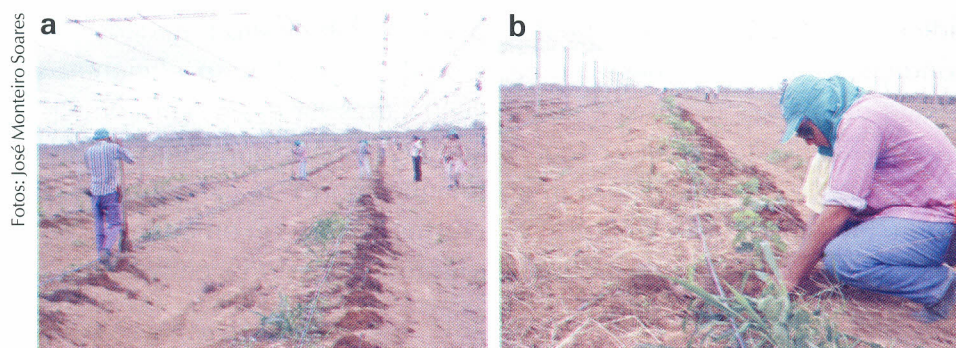
**Figura 8.** Confecção de camalhões com orientação: a) norte-sul e b) leste-oeste.



**Figura 9.** Linhas de videira implantadas no sentido da declividade do terreno.

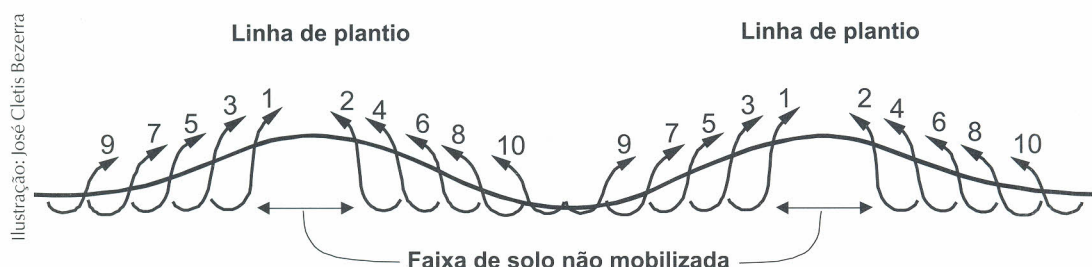
No caso de as adubações orgânica e mineral de fundação, juntamente com o corretivo, serem feitas na base do camalhão, não haverá necessidade da abertura de covas no topo do camalhão. Ou seja, é o bastante fazer a abertura de pequenas covas, utilizando-se cavadeiras manuais, apenas para o transplântio das mudas (Figuras 10a e 10b). Quando não se opta pela adubação na base do camalhão, deve-se proceder à abertura de covas no topo do camalhão para possibilitar a incorporação tanto do corretivo quanto da adubação orgânica e mineral (Figura 7b).

O uso da aração com base no terraceamento (FREIRE, 1979) com leivas opostas serve para definir e levantar o solo, dando origem aos camalhões da linha de plantio, tendo-se o cuidado de evitar a superposição das leivas sobre o solo não



**Figura 10.** a) confecção de pequenas covas no topo do camalhão; b) transplantio das mudas.

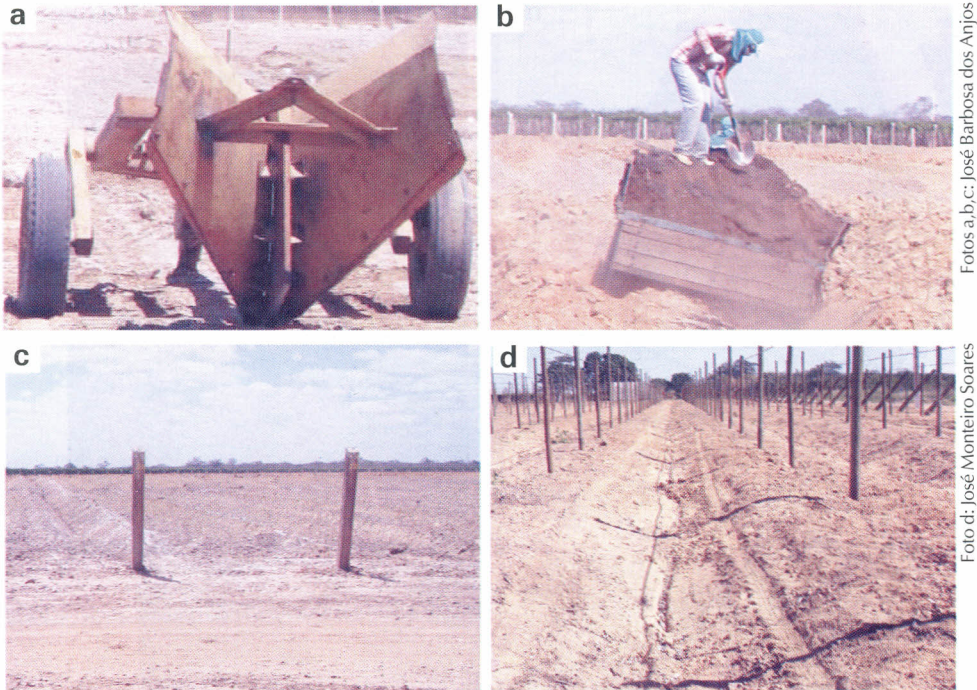
mobilizado, o que constitui uma zona de impedimento à penetração do sistema radicular da videira (Figura 11). No Submédio do Vale do São Francisco, tem-se utilizado um sulcador especial de asas alongadas ou asa de andorinha (Figura 12a) para a formação de camalhões elevados. No entanto, este implemento só deve ser empregado quando a área estiver previamente preparada com subsolagem (caso seja necessária), aração, gradagem e distribuição de corretivos. Após a demarcação das linhas de plantio com sulcador de asas grandes, deve-se realizar a distribuição de adubos orgânico (esterco e/ou composto) e mineral no sulco (Figuras 12b e 12c). Na sequência, deve-se confeccionar o camalhão em definitivo, utilizando o sulcador asa de andorinhas nas entrelinhas, de maneira que o camalhão seja locado sobre a adubação distribuída previamente na linha de plantio (Figura 12d).



**Figura 11.** Confecção de camalhões utilizando a aração com leiras opostas.

Por outro lado, quando se trata de terrenos planos com solos profundos e bem drenados, bem como dotados de sistemas de drenagem superficial e subterrânea, pode-se optar pelo plantio no plano, ou seja, sem a necessidade de confecção de camalhões (Figura 13). Em pequenas áreas, a abertura de covas pode ser feita manualmente, utilizando-se enxadecos ou chibancas, devendo as covas ser confeccionadas nas dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m (Figuras 14a e 14b). Quando se trata de grandes áreas, recomenda-se adotar a sua abertura mecanizada por meio de trados acoplados a tratores de pneus com potência acima de 40 cv. Porém, quando se adota esta técnica, é importante quebrar a superfície polida da cova,





Fotos a,b,c: José Barbosa dos Anjos

Foto d: José Monteiro Soares

**Figura 12.** a) sulcador com asas alongadas ou asa de andorinha; b) distribuição de adubação orgânica no fundo do sulco antes da formação do camalhão; c) sulco com adubação orgânica e calcário antes da formação do camalhão; d) camalhão confeccionado com sulcador tipo asa de andorinha.



Fotos: José Monteiro Soares

**Figura 13.** Plantio de videira no terreno plano sem a necessidade de confecção de camalhões.

utilizando cavadeira, alavanca, espátula ou outra ferramenta, em decorrência da compactação da parede da cova provocada pela rosca do trado (Figuras 14c e 14d).

## 6.6 Práticas culturais mecanizadas

Dentre as principais práticas culturais mecanizadas realizadas em parreirais do Submédio do Vale do São Francisco, pode-se destacar as seguintes:

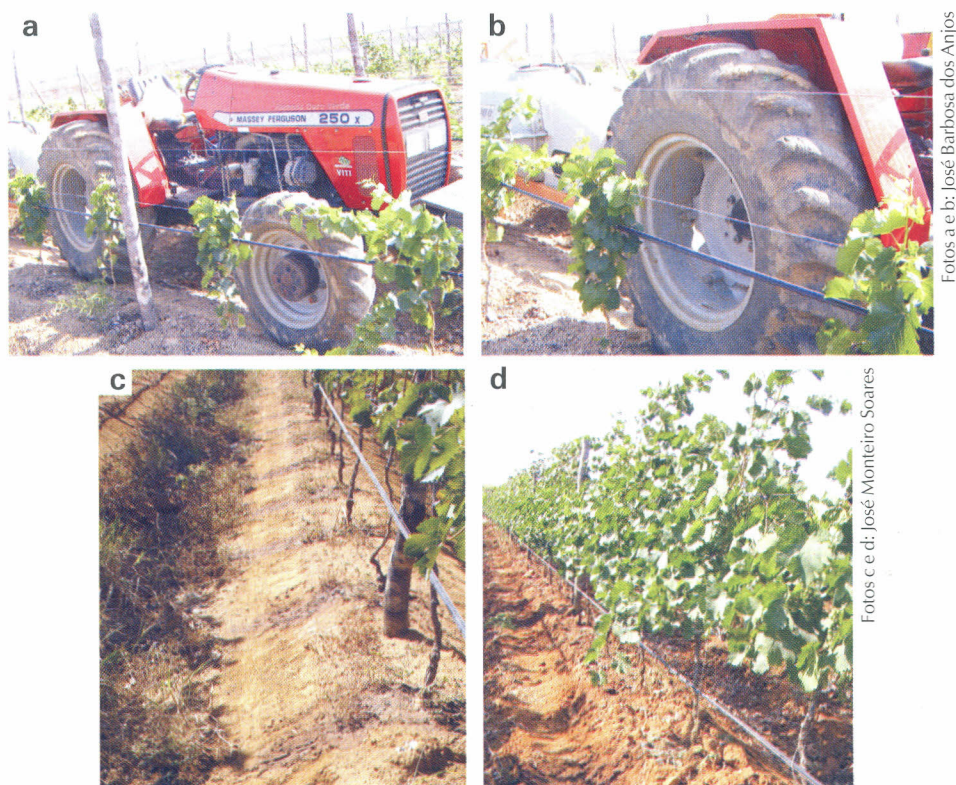




**Figura 14.** Abertura de covas manualmente: a) com enxadeco; b) com alavanca; c) abertura mecânica de covas com trado; d) quebra da parede polida da cova.

- a) Subsolagem – é uma prática desaconselhável para parreirais já instalados. No entanto, o uso de tratores com bitola não apropriada para a realização das práticas culturais, em parreirais que utilizam espaçamentos entre fileiras de plantas inferiores a 3,0 m, tem-se destacado como o fator responsável pela compactação das paredes laterais dos camalhões (Figuras 15a e 15b), o que restringe tanto o desenvolvimento do sistema radicular da videira quanto a disponibilidade de água no solo. Diante dessa situação, deve-se lançar mão da subsolagem para descompactação das paredes laterais dos camalhões (Figuras 15c e 15d). Recomenda-se que esta prática seja realizada com teores de umidade próximos ao ponto de murcha, no período de repouso vegetativo desta cultura, de preferência na época mais seca. Entretanto, vale salientar que esta prática deve ser executada com bastante cuidado, por ser de alto risco para a cultura da videira.
- b) Gradagem – trata-se de uma prática que pode ser realizada com o uso de grade leve, visando à eliminação de ervas daninhas ou mesmo à



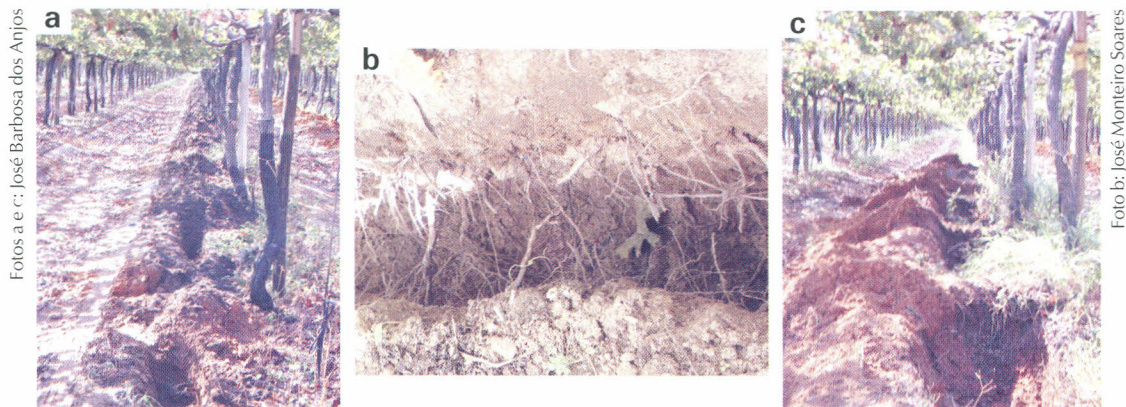


**Figuras 15.** a) e b) Tráfego de tratores/implementos muito próximo do sistema radicular da videira; c) escoamento superficial da água de irrigação nas paredes laterais dos camalhões; d) subsolagem em parreirais já instalados.

incorporação destas no perfil do solo nas entrelinhas. No entanto, o uso contínuo desta operação pode contribuir para a formação de camadas adensadas (pé de grade) abaixo da zona de corte do disco, decorrente do arrasto do implemento sobre o solo.

- c) Adubação de manutenção – é uma prática que compreende a abertura de covas, de segmentos de sulcos ou de sulcos contínuos, que são destinados à incorporação de adubos orgânicos e/ou minerais, realizada a cada ciclo de produção. Tanto as covas quanto os segmentos de sulcos podem ser abertos manualmente, utilizando enxadões (Figura 16a), enquanto a abertura de sulcos contínuos pode ser feita mecanicamente, por meio de sulcadores de pequeno porte, de modo a abrir um sulco em cada lado de duas fileiras consecutivas de plantas (Figura 16b). No entanto, a localização dos pontos desta modalidade de adubação em relação à planta depende do sistema de irrigação adotado, bem como do uso ou não de camalhões. Ou seja, quando um parreiral é irrigado por microaspersão, pode-se fazer a abertura de um sulco contínuo e paralelo à fileira de plantas, localizado a uma distância de 0,30 m a 0,40 m em

relação ao centro da fileira. Neste caso, quando se utilizam camalhões, pode-se alternar os lados das fileiras, mas a distância permanece praticamente a mesma nas adubações sucessivas, podendo ocasionar danos severos ao sistema radicular da videira, principalmente quando ocorrem cortes de raízes grossas, trazendo como consequência instabilidade das produtividades entre ciclos consecutivos, principalmente quando se adota o sistema de duas safras por ano. Esta sistemática de adubação pode ser consorciada com a abertura de segmentos de sulcos longitudinais no centro do camalhão entre duas plantas consecutivas, de modo a aumentar o intervalo entre adubações em um mesmo local (Figura 16c). Algumas empresas vêm utilizando um tipo de trado horizontal rotativo acoplado a tratores de pneus, que faz a abertura de sulcos transversais aos camalhões. Entretanto, em parreirais irrigados por sulcos, por aspersão ou por microaspersão (100% de área molhada), quando não se utilizam camalhões, a abertura tanto de sulcos contínuos quanto de segmentos de sulcos pode ser feita a partir da distância de 0,40 m em relação à fileira de plantas, mas a cada ciclo vai se afastando sucessivamente até o centro da entrelinhas, alternativa esta que tende a minimizar o corte de raízes da videira e que pode potencializar a produtividade do parreiral.



**Figura 16.** Abertura de valas para incorporação de adubação orgânica e corretivo químico: a) e b) valas abertas manualmente; c) com trado tipo rosca em posição horizontal.

Quando se usa o sistema de irrigação por gotejamento, pode-se utilizar sulcos contínuos abertos a uma distância de 0,40 m em relação à fileira de plantas, alternando-se os lados em cada adubação, como discutido para o sistema de irrigação por microaspersão. Pode-se também optar pela abertura de sulcos transversais ou oblíquos em relação à direção da fileira (Figuras 16b e 16c). Porém, uma alternativa que também pode amenizar o corte de raízes é a abertura de pequenos segmentos de sulcos no topo do camalhão que funcionam como pequenas bacias tanto para a deposição de adubos organominerais, quanto para captação da água do sistema de irrigação (Figura 17).





Fotos: José Monteiro Soares

**Figura 17.** Camalhão com depressão na parte central que funciona como uma microbacia tanto para captação de água quanto para deposição de fertilizantes orgânicos e de corretivos químicos.

- d) Controle de plantas espontâneas (ervas daninhas) – pode ser feito por meio de capinas manuais, utilizando enxadas (Figura 18a); química, por meio da pulverização com herbicidas (Figura 18b), mas deve obedecer às normas de produção integrada de frutas; mecanizada por meio de roçadeira portátil motorizada (Figura 18c) ou de tração mecânica (Figura 18d). O ideal seria o desenvolvimento ou a adaptação de ceifadeiras para fazer o corte na base da vegetação, seja de plantas nativas ou intencionalmente cultivadas nas entrelinhas da videira, destinada à adubação verde, ou para formar um manto para o tráfego de máquinas.



Fotos a e b: José Monteiro Soares

Fotos c e d: José Barbosa dos Anjos

**Figura 18.** a) capina manual utilizando enxada; b) aplicação de herbicida na linha de plantio; c) corte da erva daninha utilizando roçadeira portátil; d) corte da erva daninha por meio de roçadeira à tração mecânica.



O emprego de animais no manejo de plantas espontâneas em parreirais é uma prática eficiente (Figura 19), mas não é permitida pelos órgãos de certificação Eurepgap e Usagap, devendo ser executada com bastante cuidado, por ser de alto risco para a cultura da videira, devido a questões de contaminação por doenças dos ovinos/caprinos para a uva. Além disto, o pisoteio destes animais pode condicionar uma compactação excessiva da camada superficial do solo.

Foto: José Barbosa dos Anjos



Foto: José Monteiro Soares

**Figura 19.** Controle de plantas daninhas no parreiral utilizando o pastejo de caprinos e ovinos.

e) Pulverizações – compreendem a aplicação de pesticidas para o controle de pragas e doenças, normalmente realizadas utilizando-se equipamentos mecanizados de vários modelos, acoplados a tratores de pneus, bitola estreita e tração nas quatro rodas. Estes equipamentos podem utilizar: 1) bicos pulverizadores com jato dirigido manualmente (Figura 20a); 2) turbos atomizadores (bicos pulverizadores com corrente de ar) para pulverização em alto volume de calda (Figura 20b); 3) pulverizadores eletrostáticos para pulverização em baixo e ultra-baixo volumes (Figura 20c).

Fotos: José Barbosa dos Anjos

**a**



**b**



**c**



**Figura 20.** a) bicos pulverizadores com jato dirigido manualmente; b) turbo atomizador; c) pulverizador eletrostático.



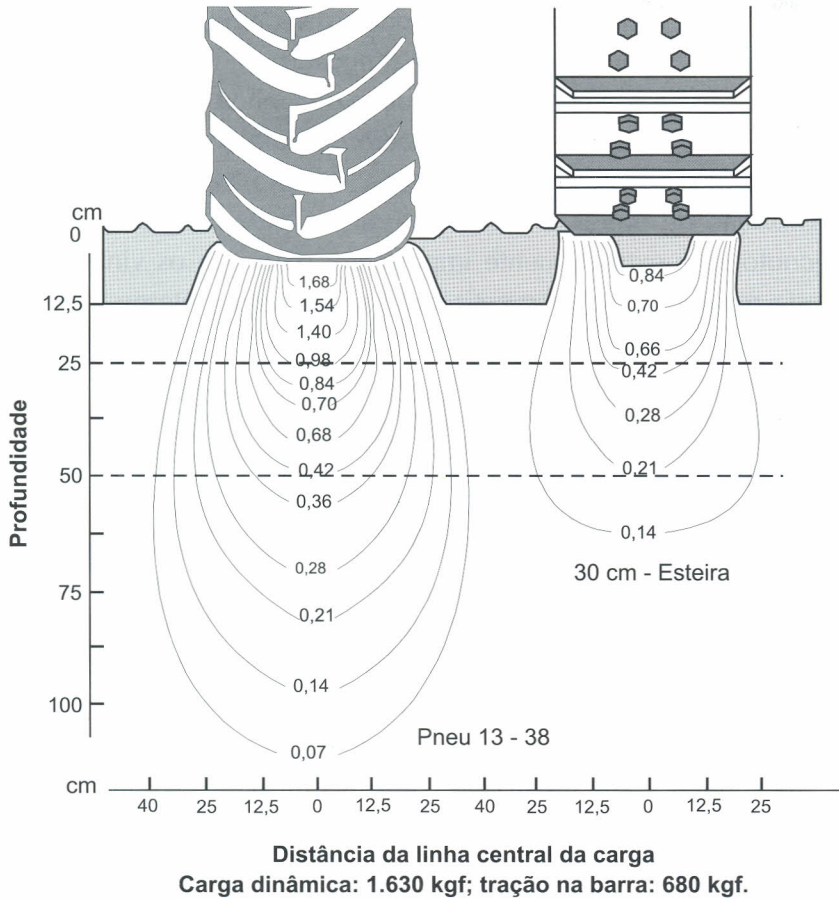
- f) Colheita – na maioria dos países onde a disponibilidade de mão de obra é escassa e cara, adota-se a colheita mecanizada em parreirais destinados à produção de uvas para a elaboração de vinhos. Neste sentido, algumas vitivinícolas localizadas no Submédio do Vale do São Francisco também já estão ajustando os novos vinhedos, visando à colheita mecanizada e à realização de outras práticas culturais. A adoção desta modalidade de tecnologia é extremamente importante, para que os vinhos elaborados nesta região possam competir tanto no mercado interno, com os vinhos importados, quanto no mercado externo.

## 6.7 Tráfego de tratores e de implementos agrícolas

Como a videira é uma cultura que demanda tratos culturais bastante frequentes, sendo grande parte deles mecanizados, ocorre um tráfego intenso de tratores juntamente com seus implementos agrícolas, principalmente para a realização de pulverizações. Esta condição vem causando compactação e/ou adensamento progressivo nas camadas superficiais do solo, devido aos respectivos pesos, bem como à força de tração aplicada à superfície do terreno, quando do deslocamento do trator, resultando em uma deformação da estrutura do solo.

Segundo Balastreire (1987), o grau de compactação do solo depende do tipo de rodado (pneus ou esteiras) da máquina utilizada (Figura 21). No entanto, outros fatores também podem influenciar no referido processo de degradação, tais como: a) classes de solo, principalmente aquelas que possuem tendência à compactação; b) teor de umidade no solo no momento de tráfego das máquinas; c) uso de sistemas de irrigação que promovem o umedecimento de 100% da área compreendida entre duas fileiras consecutivas, tais como microaspersão, aspersão e sulcos; d) espaçamentos entre fileiras de plantas inadequados às bitolas dos tratores/implementos agrícolas, o que acarreta dificuldades para incorporação da adubação orgânico-mineral, bem como deficiência na irrigação, devido ao escoamento superficial da água nas laterais do camalhão (Figura 15c). Isto, também, pode desencadear um processo erosivo, carreando solos e fertilizantes orgânicos e minerais, principalmente no período chuvoso.

Dentre as alternativas que podem ser utilizadas para amenizar os problemas mencionados nos itens a, b e c, destacam-se: a) substituição dos pneus traseiros dos tratores por esteiras semelhantes às utilizadas nas colheitadeiras automotrizes, usadas na colheita de arroz em várzeas; b) utilização de cobertura vegetal morta, de modo



**Figura 21.** Distribuição de tensões produzidas por pneus e por esteira nas camadas do solo.

Fonte: Balastreire, 1987.

que o tráfego dos tratores/implementos sobre este manto vegetal diminua a irradiação da carga vertical dessas máquinas sobre o solo; c) uso de pneus mais largos e macios; d) desenvolvimento de pulverizadores automotrizes com sistema de rodagem tipo esteira e com pulverizadores eletrostáticos em ultrabaixo volume. No que concerne ao item d, sugere-se ajustar o espaçamento entre fileiras às bitolas dos tratores/implementos ou adquirir estas máquinas com bitolas adequadas de países tradicionais na produção de uvas destinadas à elaboração de vinhos.

## 6.8 Potencialidade de solos cultivados com videira e manejo de cobertura vegetal

Os solos potencialmente irrigáveis – inclusive para a cultura da videira – na zona semiárida do Nordeste, principalmente no Submédio do Vale do São Fran-



cisco, ocupam algumas superfícies aplanadas, conforme ocorrência geomorfológica e geoambiental, tais como: a) Tabuleiros Sertanejos de recobrimento argiloarenoso – Latossolos e Argissolos; b) Superfícies Arenosas – Neossolos Quartzarênicos; c) Superfícies Cársticas – Cambissolos e Vertissolos; d) Terraços Fluviais – Neossolos Flúvicos; e) Superfícies de Pediplanos – Luvisolos.

## 6.8.1 Latossolos

### 6.8.1.1 Características

São solos profundos ou muito profundos, acentuadamente drenados, de textura média a argilosa e com baixo gradiente textural (sem diferenças expressivas entre os teores de argila do horizonte A e do horizonte B imediatamente subjacente). São caracterizados pelo horizonte diagnóstico B latossólico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

A fração argila desse horizonte B latossólico é constituída de material altamente intemperizado, representado pela mistura de argilominerais 1:1 (especialmente caulinita) e de óxidos e oxi-hidróxidos de ferro e alumínio.

Nas áreas potencialmente irrigáveis no Submédio do Vale do São Francisco, estes solos estão relacionados com o manto sedimentar relativamente espesso referido ao Quaternário/Terciário em recobrimento sobre rochas gnáissicas do Pré-Cambriano (BASTOS; CAVALCANTI, 2004).

Os Latossolos são separados pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, no segundo nível hierárquico, pelo predomínio da cor amarelada ou avermelhada, em Latossolo Vermelho-Amarelo (Figura 22a) e Latossolo Amarelo (Figura 22b). Pressupõe-se, geneticamente, que a cor reflete a natureza e o grau de hidratação dos óxidos de ferro.

**Figura 22.** a) Latossolo vermelho-amarelo e b) Latossolo Amarelo.

Foto: Flávio Hugo Barreto Batista da Silva



Foto: Roberto da Boa Viagem Parahyba

Os Latossolos, juntamente com os Argissolos, constituem uma das classes mais importantes dos solos dos tabuleiros sertanejos ou chapadas baixas da zona semiárida, em virtude das suas boas propriedades físicas e à sua representatividade geográfica.

### **6.8.1.2 Potencial e manejo**

Como esses solos possuem textura média e, por conseguinte, são muito porosos, apresentam boa drenagem interna, e como geralmente ocupam extensas superfícies com relevo suave ondulado, o que favorece a realização de práticas de manejo cultural, tornam-se potencialmente adequados ao uso agrícola, especialmente para cultivos irrigados. Entretanto, apresentam, como principais restrições, aspectos relacionados às suas propriedades químicas, em virtude da presença de acidez e baixa capacidade de troca de cátions e de soma de bases trocáveis, resultando em uma baixa fertilidade natural (ARAÚJO FILHO et al., 2000; SILVA et al., 2001). Estas características desfavoráveis, contudo, apesar de onerarem o custo de produção, são facilmente corrigíveis com o uso de tecnologias atualmente disponíveis.

Seu uso requer cuidados de conservação e de correção da sua fertilidade com calagem e adubação organomineral. O uso excessivo de implementos agrícolas, principalmente gradagens sucessivas, ou o uso de enxadas rotativas, ambas para eliminação de plantas espontâneas e que deixam a superfície do solo excessivamente pulverizada, não é recomendado, pois promove a lixiviação de argila para os horizontes inferiores, colaborando com processos de adensamento e/ou de compactação destes solos.

## **6.8.2 Argissolos (Podzólicos)**

### **6.8.2.1 Características**

São solos que apresentam uma grande diferença de textura entre o horizonte superficial (A) e o horizonte subsuperficial (Bt), revelando um gradiente textural de médio a elevado, com classe textural variável, grande variação de profundidade (pouco a muito profundos) e de pedregosidade (não pedregosos a pedregosos) e drenagem de boa a imperfeita.

Quanto à pedogenética e taxonomia, são solos caracterizados por apresentar horizonte diagnóstico B textural, conforme normas e critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). São solos não hidromórficos e, em geral, com argila de atividade baixa; porém, eventualmente,



podem apresentar argila de atividade alta, mas, neste caso, a saturação por bases deverá ser obrigatoriamente baixa.

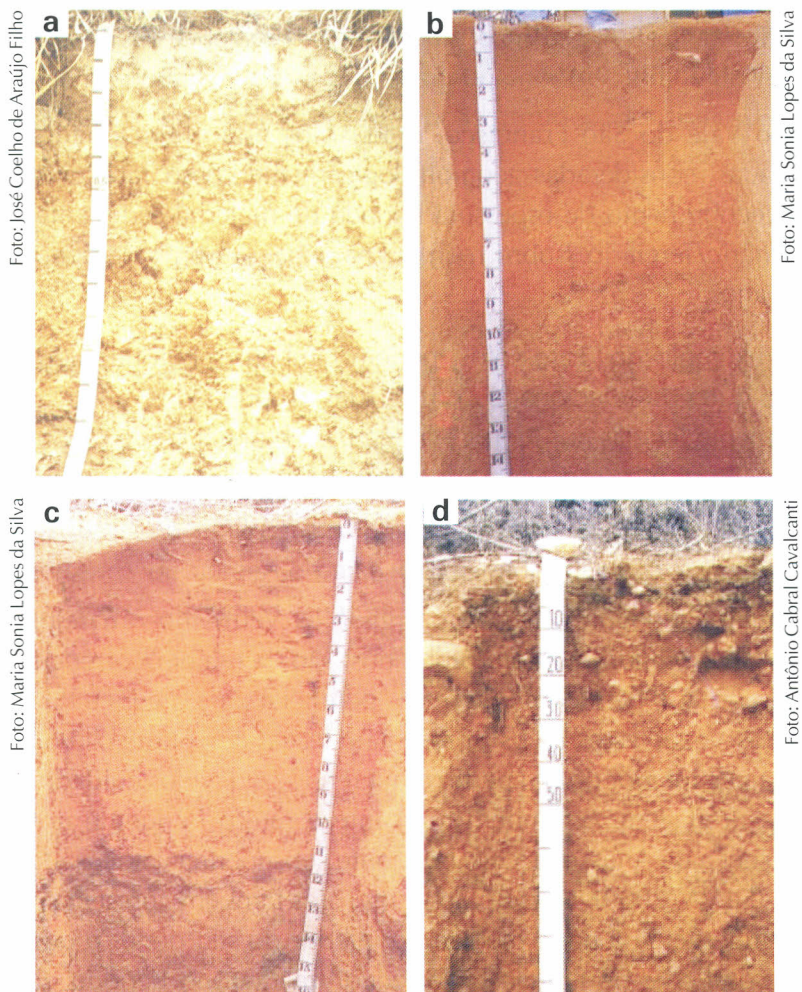
No Submédio do Vale do São Francisco, estes solos estão relacionados com as superfícies aplanadas, consideradas geomorfologicamente como Tabuleiros do Sertão, derivados de recobrimento de espessura variada de material sedimentar argiloarenoso do Quaternário/Terciário, sobre rochas gnáissicas do embasamento cristalino, do Pré-Cambriano.

Os Argissolos, a exemplo dos Latossolos, podem também ser distinguidos com base na coloração, o que está relacionado com as suas propriedades químicas e mineralógicas, especialmente ligadas aos teores e ao grau de hidratação de óxidos e oxi-hidróxidos de ferro. Portanto, são separados com base na sua cor como: Argissolos Amarelos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos e Argissolos Acinzentados.

Os Argissolos Amarelos (Figura 23a) e os Argissolos Vermelho-Amarelos (Figura 23b) podem variar de profundos a muito profundos, são de maior ocorrência nas áreas de 'tabuleiros do sertão', bem como de maior potencial para a agricultura irrigada. Entretanto, muitas vezes estes solos apresentam o caráter plântico e/ou fragipânico na parte mediana e inferior do seu perfil, requerendo os devidos cuidados para com a irrigação e a drenagem. É também marcante e muito frequente nos tabuleiros do sertão, a presença de Argissolos com horizonte subsuperficial adensado por acumulação de argila (SILVA, 2000). Nesse caso, estes solos também apresentam o caráter plântico em subsuperfície na parte mediana e inferior do seu perfil, o que está relacionado com as condições de flutuação do lençol freático, no período de formação do solo. Este processo de molhamento e secagem propicia a segregação de óxidos de ferro, formando nódulos de coloração variada, em geral com domínio da cor vermelha, denominados "plintita". As plintitas podem ser encontradas apresentando diversos níveis de consolidação, tais como: brandas, endurecidas e consolidadas. Estas últimas são as próprias concreções ferruginosas.

O fragipã, que também ocorre na parte mediana e inferior do perfil destes solos, constitui-se em um horizonte relativamente mais adensado, resultante da cimentação por sílica ou argila, o qual reflete alguma restrição de drenagem interna.

Nos Argissolos, pode ocorrer, com maior frequência que nos Latossolos, um horizonte concrecionário composto de concreções ferruginosas e/ou fragmentos de quartzo, posicionado na parte inferior do seu perfil, geralmente na profundidade de 1,00 m a 2,00 m. Os solos assim constituídos são denominados de Argissolos petroplânticos (Figura 23c), são predominantes nas áreas de tabuleiros degradados, de pouco a muito profundos, são eutróficos ou distróficos e apresentam textura média a argilosa cascalhenta ou muito cascalhenta.



**Figura 23.** a) Argissolo Amarelo; b) Argissolo Vermelho-Amarelo plúntico; c) Argissolo Vermelho-Amarelo petroplúntico; d) Argissolo (fase pedregosa).

Os Argissolos podem apresentar, ainda, bastante pedregosidade, com predomínio de quartzo ao longo de todo o perfil, constituindo os Argissolos fase pedregosa (Figura 23d). Nesse caso, a proporção de concreções compondo a pedregosidade não deverá ser suficiente para caracterizá-los como Plintossolos, nem como Argissolos petroplúnticos.

### 6.8.2.2 Potencial e manejo

Por possuírem grandes variações de características, o potencial e o manejo destes solos são também bastante variados. Enquanto os Argissolos latossólicos, em um extremo da classe, são menos férteis e mais porosos, assemelhando-se química, física e mineralogicamente, aos Latossolos; no outro extremo, os Argissolos lépticos (pouco profundos) possuem melhor fertilidade natural, mas são fisicamente mais complicados, requerendo maiores cuidados no seu manejo e conservação.



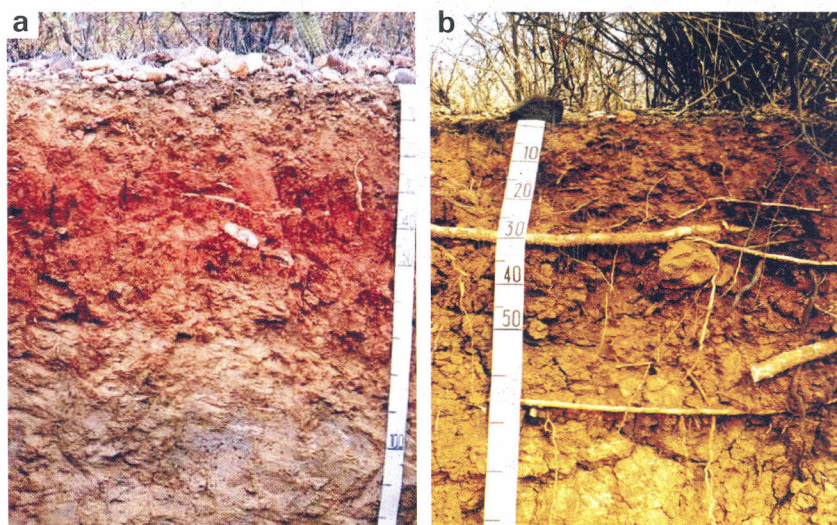
Atenção especial deverá ser dada ao manejo da irrigação dos Argissolos com adensamento subsuperficial, vez que esta camada impede a infiltração da água, causando encharcamentos e escoamentos superficiais. Sugere-se que o manejo da irrigação nestes solos obedeça a um monitoramento do conteúdo de água ao longo do seu perfil, pois é frequente encontrar-se a camada arável com baixo conteúdo de água, enquanto na camada mais subsuperficial, que é caracterizada por uma zona adensada, encontra-se um elevado teor de umidade. O monitoramento da água em profundidade poderá contribuir para o ajuste dos teores de umidade, reduzindo desperdícios de água e perdas de nutrientes por lixiviação, além de outros danos.

Os Argissolos petroplínticos e aqueles de fase pedregosa apresentam potencial regular para o cultivo da videira. As principais limitações são a pedregosidade e, em alguns casos, a pouca profundidade e drenagem interna deficiente. Estes solos, apesar de possuírem fertilidade natural de média a alta, requerem cuidados especiais na sua mecanização, em função da elevada pedregosidade.

### 6.8.3 Luvisolos (Brunos não cálcicos)

#### 6.8.3.1 Características

Corresponde à antiga classe dos Brunos não cálcicos 'típicos' (Figura 24a) e Brunos não Cálcicos vérticos (Figura 24b). Apresentam textura média na camada superficial (horizonte A) e argilosa em subsuperfície (horizonte Bt). Normalmente, possuem pedregosidade na superfície, relevo suave ondulado e plano e estão relacionados aos ambientes de vegetação primária de caatinga hiperxerófila (ARAÚJO FILHO et al., 2000).



**Figura 24.** a) Luvisolo típico e b) Luvisolo vértico.

Fotos: Flávio Hugo Barreto Batista da Silva

São solos com restrições quanto às propriedades físicas, geralmente rasos a profundos, possuem pedregosidade superficial e, em alguns casos, o caráter vértico.

Por outro lado, possuem ótimas condições químicas, com boa fertilidade natural, em função das rochas gnáissicas ricas em minerais ferromagnesianos, especialmente biotita e anfibólio, das quais são originados.

Esses solos têm pequena expressão geográfica no Submédio do Vale do São Francisco e estão associados às superfícies de pediplanos.

### **6.8.3.2 Potencial e manejo**

Estes solos apresentam limitações para uso agrícola, em decorrência da sua pequena profundidade efetiva, o que restringe a sua drenabilidade e aumenta os riscos de erosão e de salinização. A pedregosidade superficial também limita o seu potencial agrícola, devido a restrições quanto à mecanização.

Apesar destas limitações, há possibilidade de serem cultivados com videira. Entretanto, deve-se tomar precauções quanto ao manejo do solo e da água, de forma a evitar encharcamentos, formação de crostas na superfície, erosão hídrica e salinização (CAVALCANTI, 1999).

## **6.8.4 Cambissolos**

### **6.8.4.1 Características**

São solos caracterizados pela presença do horizonte diagnóstico B incipiente ou câmbico (Bi) e com pouca variação textural ao longo do seu perfil, de acordo com os conceitos atribuídos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006). São solos bastante diversificados, variando de rasos a muito profundos, com ou sem pedregosidade, com argilas de atividade alta ou baixa e com drenagem de boa a imperfeita.

Os Cambissolos podem ser desenvolvidos de diversos materiais, desde rochas cristalinas até materiais sedimentares. Por serem pedogeneticamente pouco evoluídos, guardam estreita relação com o material originário.

No Submédio do Vale do São Francisco, destacam-se, como solos irrigáveis, os Cambissolos desenvolvidos de calcário e de material sedimentar sobre rochas calcárias, em superfícies cársticas aplanadas. Em geral, apresentam boas propriedades físicas e elevada fertilidade natural, embora, em vários locais, possam ter limitação quanto à profundidade.



### 6.8.4.2 Potencial e manejo

De um modo geral, os Cambissolos desenvolvidos de embasamento calcário possuem elevada potencialidade agrícola para uso com fruticultura irrigada. De acordo com o grau de evolução e do material de origem, destacam-se as principais potencialidades:

- a) Cambissolos Eutróficos latossólicos – por serem profundos a muito profundos, bem drenados e de textura média, se sobressaem como os solos de melhor potencial agrícola.
- b) Cambissolos Eutróficos típicos – são solos que também possuem boa potencialidade agrícola, devido às suas boas propriedades físicas e químicas, podendo apresentar, em alguns locais e situação ambiental, restrição quanto à profundidade efetiva (Figura 25a).
- c) Cambissolos Eutróficos vérticos – são solos que possuem restrições ligadas a drenagem e a profundidade, muitas vezes ocorrendo em situações de áreas abaciadas (Figura 25b).

Com base nas características aqui apresentadas, percebe-se que os primeiros apresentam boas condições de manejo com fruticultura irrigada. No segundo caso, o manejo também será muito favorável, apenas requerendo cuidados relacionados à sua profundidade efetiva. No terceiro caso, a situação de manejo é bem mais complicada, necessitando de adoção de práticas especiais de manejo, especialmente aquelas relacionadas com a implantação de sistemas de drenagem subterrânea.

**Figura 25.** a) Cambissolo Eutrófico típico; b) Cambissolo Eutrófico vértico.

Foto: Manoel Batista de Oliveira Neto

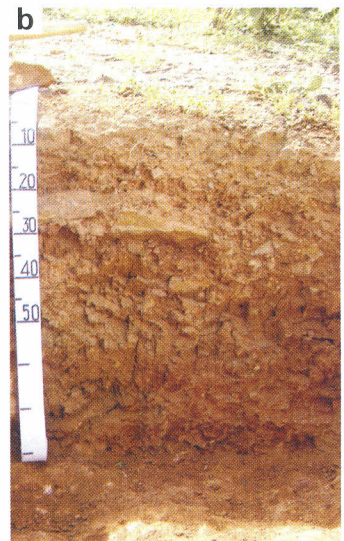
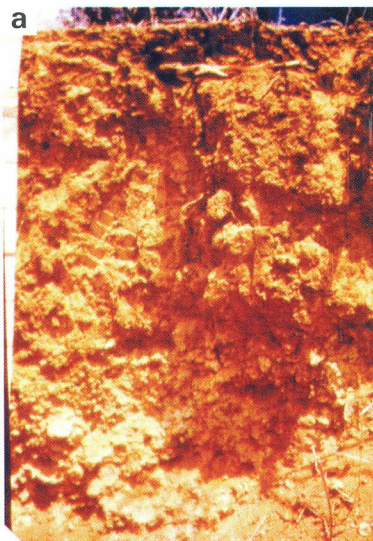


Foto: José Carlos Pereira dos Santos

## 6.8.5 Vertissolos

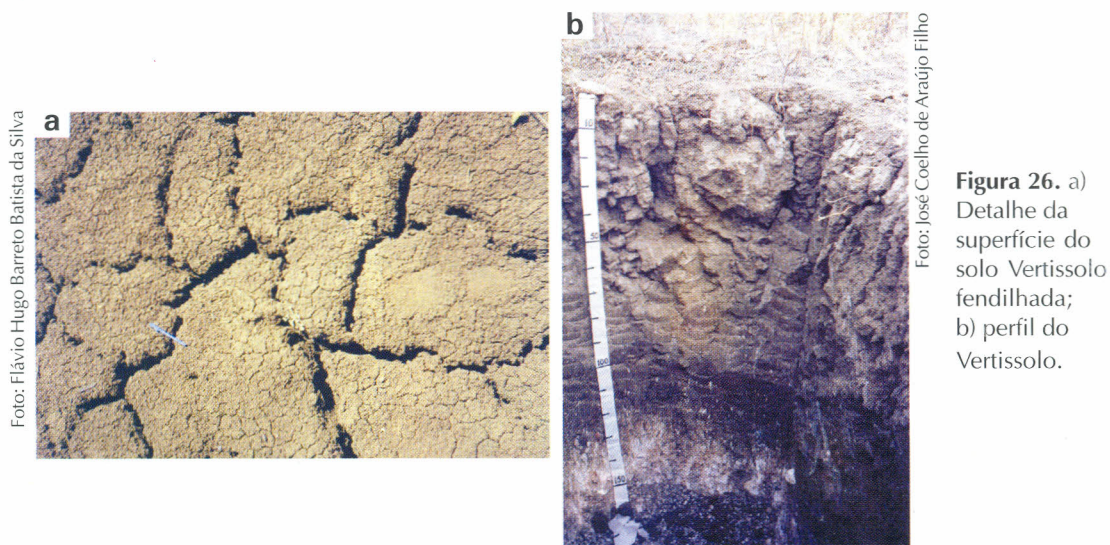
### 6.8.5.1 Características

São solos caracterizados pelo predomínio de argilominerais 2:1, do grupo das esmectitas, em sua constituição. São, por definição, eutróficos e de textura argilosa a muito argilosa. As argilas expansivas possibilitam movimentos de contração e expansão da massa do solo, produzindo estruturas prismáticas grandes e, quando secos, exibem fendas até a superfície (Figura 26a). Em profundidade, exibem, normalmente, superfícies inclinadas alisadas e lustrosas, resultantes do deslizamento e atrito da massa do solo, conhecidas como superfícies de fricção ou 'slikensides' (EMBRAPA, 2006).

Geralmente, são solos profundos, podendo com menor frequência ser também pouco profundos. Apresentam consistência extremamente dura, quando secos, e são muito plásticos e muito pegajosos, quando molhados.

Os Vertissolos (Figura 26b) possuem alta fertilidade natural, embora possam oferecer riscos de sodicidade; apresentam alta capacidade de retenção de água e condições físicas bastante restritivas, principalmente devido à elevada plasticidade e pegajosidade, quando úmidos, e grande dureza quando secos; apresentam baixo nível de aeração na sua profundidade efetiva, bem como condutividade hidráulica extremamente lenta.

No Submédio do Vale do São Francisco, os Vertissolos têm ocorrência específica em superfícies geomorfológicas de relevo aplanado, derivados de rochas calcárias metamórficas ou sedimentares (CODEVASF, 1998).



**Figura 26.** a) Detalhe da superfície do solo Vertissolo fendilhada; b) perfil do Vertissolo.



### 6.8.5.2 Potencial e manejo

Os Vertissolos, quando convenientemente manejados, oferecem boa potencialidade agrícola, principalmente em função da sua boa fertilidade natural. As maiores dificuldades de uso destes solos recaem em suas condições físicas, vez que quando úmidos, possuem elevada plasticidade e pegajosidade e baixas condutividade hidráulica e aeração (CODEVASF, 1998). Nestas condições, dificultam o deslocamento dos tratores, por questões de patinagem dos mesmos. Por outro lado, quando secos, são extremamente duros e oferecem forte resistência à penetração dos implementos agrícolas, tais como arados, grades, cultivadores, etc., dificultando a sua mecanização agrícola. O cultivo da videira irrigada requer um cuidadoso manejo da irrigação, mantendo-se o conteúdo de água no solo ligeiramente inferior à capacidade de campo (CC). Teores de umidade acima da CC resultam em escoamento superficial da água, dificultando o deslocamento de máquinas e de implementos agrícolas e a realização dos tratos culturais. Por outro lado, teores de umidade inferiores a 50% do nível de água disponível resultam no fendilhamento do solo e rompimento das raízes das culturas. Há ainda que se considerar o risco de saturação de sódio, que, em vários casos, é um elemento já naturalmente presente na massa deste solo.

A movimentação da massa de solo, devido ao fenômeno de contração e expansão das argilas, causa fendilhamentos e torna estes solos instáveis, causando problemas severos à sustentação da latada, principalmente no período chuvoso, quando o ângulo de inclinação externo dos mourões com a superfície do terreno tende a aumentar, provocando o abaixamento do teto da latada.

A incorporação de matéria orgânica (esterco ou resíduos vegetais) ao solo desponta como uma tecnologia que pode melhorar a sua estrutura e, conseqüentemente, o nível de aeração, o que favorece o crescimento das raízes.

Como o fluxo vertical de água no perfil deste solo é praticamente nulo, a partir de 0,50 m de profundidade, o aprofundamento do sistema radicular das culturas, também, fica limitado (SOARES; BASSOI, 1995). Recomenda-se, por isso, a confecção de camalhões, visando ao aumento do volume de solo explorável pelas raízes da videira.

### 6.8.6 Neossolos quartzarênicos (areias quartzosas)

#### 6.8.6.1 Características

Esta classe compreende solos arenosos com menos de 15% de argila e mais de 70% de areia, constituídos essencialmente de grãos de quartzo. São solos

profundos a muito profundos, acentuada a excessivamente drenados e com baixa retenção de água. Apresentam muito baixa fertilidade natural, sendo geralmente ácidos, com baixa capacidade de troca de cátions e com baixos teores de cátions trocáveis e de matéria orgânica (BURGOS et al., 1998; EMBRAPA, 2006).

Apesar de estes solos serem bastante profundos, possuem baixos teores de matéria orgânica e de retenção de água, podem restringir o aprofundamento do sistema radicular da videira à camada de 40 cm (SOARES et al., 1997) e, conseqüentemente, a perda excessiva de água e de nutrientes por percolação profunda, principalmente quando não se utiliza a técnica da intermitência de irrigação.

Quanto à textura, duas categorias de Neossolos Quartzarênicos não hidromórficos merecem distinção no Submédio do Vale do São Francisco (EMBRAPA, 2006), como segue:

- a) Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos – são aqueles que possuem textura na classe areia em todo o perfil (Figura 27a).
- b) Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos – são aqueles que possuem textura na classe areia-franca, no limite para franco-arenosa, dentro de 1,50 m de profundidade (Figura 27b).

#### **6.8.6.2 Potencial e manejo**

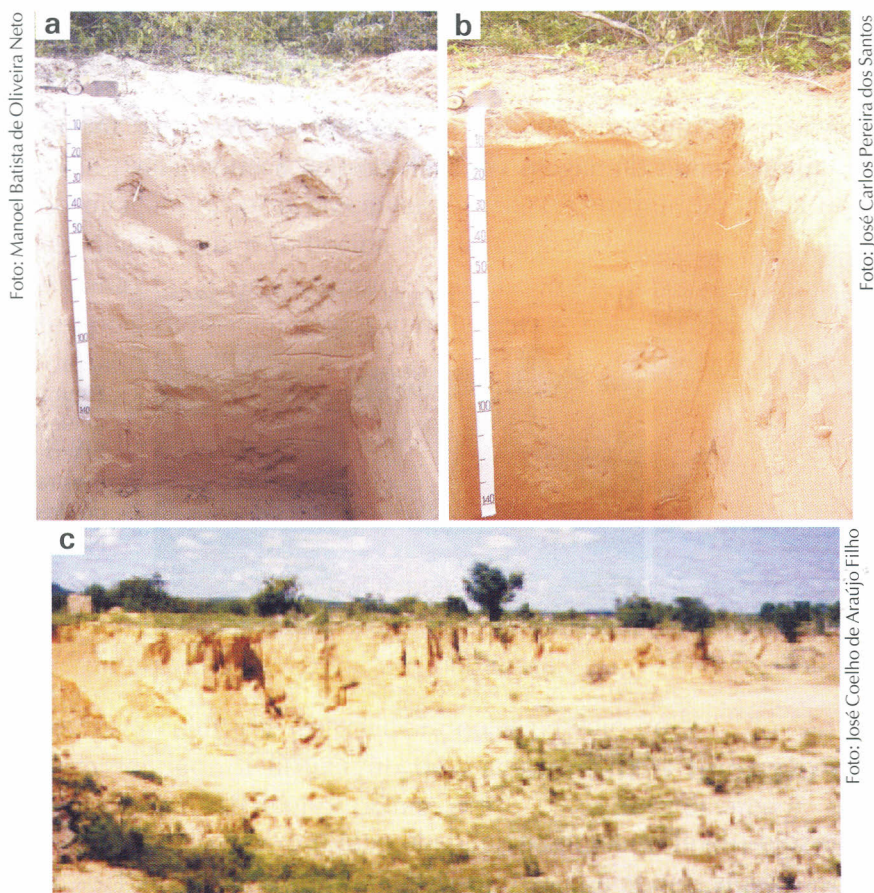
Apresentam como limitações principais baixa capacidade de retenção de água e baixa fertilidade natural. No entanto, são solos profundos, que oferecem boa drenagem interna e ocupam superfícies aplanadas (Figura 27c), o que facilita o seu manejo.

O uso de adubação orgânica é uma prática recomendada para melhoria de suas condições químicas e físicas, com bons resultados na melhoria da fertilidade e no aumento da retenção de água.

A evolução das tecnologias relacionadas ao manejo da irrigação, por exemplo a adoção da fertirrigação, tem possibilitado, cada vez mais, a incorporação destes solos na exploração de fruteiras irrigadas, incluindo a videira. Estes solos arenosos são especialmente indicados para uso com sistemas de irrigação localizada (CAVALCANTI; BASTOS, 2005).

Os Neossolos Quartzarênicos latossólicos, por possuírem um pouco mais de argila em sua textura, apresentam condições físicas e químicas mais favoráveis ao uso da agricultura irrigada, se comparados com os Neossolos Quartzarênicos típicos.





**Figura 27.** a) Neossolo Quartzarênico órtico típico; b) Neossolo Quartzarênico órtico latossólico; c) paisagem de Neossolos Quartzarênicos.

O uso de camalhões destaca-se como uma técnica de conservação do solo capaz de aumentar o volume de solo explorável pelo sistema radicular da videira, além de minimizar os riscos de erosão hídrica.

## 6.8.7 Neossolos flúvicos (solos aluviais)

### 6.8.7.1 Características

São solos de várzeas, profundos ou muito profundos, resultantes do processo de deposição de sedimentos de origem fluvial, trazidos pelos rios e espalhados em suas margens. São constituídos da alternância de camadas de sedimentos e, por conseguinte, apresentam camadas superpostas (Figura 28a) de granulometria variável, de acordo com o ciclo de deposição (EMBRAPA, 2006). Em ambientes semiáridos, muitas vezes apresentam sais solúveis (salinidade) ou sódio trocável (sodicidade) em sua composição.

Seu material de origem relaciona-se aos sedimentos fluviais recentes, referidos ao Holoceno do período Quaternário (CAVALCANTI, 1999).

Em termos geomorfológicos, estes solos ocorrem nos terraços fluviais (Fig. 28b), apresentando drenagem variável, de boa a imperfeita.

Foto: Flávio Hugo Barreto Batista da Silva

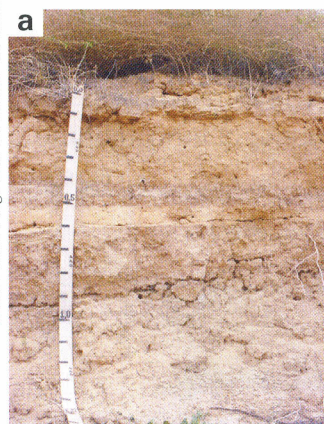


Foto: Antônio Cabral Cavalcanti

**Figura 28.**  
a) Neossolo flúvico;  
b) terraço fluvial mostrando sistema de drenagem em Neossolo Flúvico.

### 6.8.7.2 Potencial e manejo

São solos de elevada potencialidade para uso agrícola, devido às suas boas propriedades físicas, moderada fertilidade natural e boa capacidade de retenção de água. As suas maiores restrições recaem nos riscos de salinidade e sodicidade, nos riscos de inundação durante a época chuvosa e na necessidade de elaboração de um eficiente sistema de drenagem superficial.

Em geral, são solos bastante utilizados em função do seu potencial agrícola. Segundo Cavalcanti (2004), os Neossolos Flúvicos constituem, na zona semiárida, uma verdadeira “tábua de salvação” para agricultura em condições dependentes de chuva, por serem áreas de convergência e maior permanência da umidade no solo. O seu uso com fruticultura demanda um manejo adequado de água, associado a uma boa drenagem interna, visando reduzir a ascensão capilar de sais solúveis para a zona das raízes.

Ressalta-se que estes solos ocorrem nas margens de rios, que são áreas importantes para a proteção dos recursos hídricos. Por isso, devem ser respeitadas as legislações sobre uso e manejo da terra, por exemplo mantendo preservadas faixas com vegetação primária permanente nas margens dos rios, conforme preconizado no Código Florestal Brasileiro. Outras legislações porventura existentes, que tratam do tema no Submédio do Vale do São Francisco, deverão também ser consideradas.



### 6.8.8 Manejo de cobertura vegetal do solo

A região semiárida do Nordeste do Brasil é caracterizada, sob o ponto de vista climático, pela escassez e irregularidade das chuvas e pelas elevadas taxas de evapotranspiração. A baixa precipitação não se constitui problema nos cultivos irrigados, vez que a água é fornecida às plantas por meio de diversas técnicas de irrigação. As altas taxas de evaporação que ocorrem nestas condições são mais preocupantes, pois aumentam o consumo de água e, com isso, o custo de produção e os riscos de salinização da terra pela adição dos sais dissolvidos na água utilizada na irrigação e/ou pela ascensão capilar dos mesmos provenientes do lençol freático, que, em alguns locais, podem ser formados em decorrência do manejo deficiente da água de irrigação ou mesmo pelo excesso de chuvas que podem ocorrer em curtos períodos de tempo.

Por estas razões, os solos irrigáveis do Semiárido nordestino possuem características intrínsecas que requerem manejos específicos tanto do solo propriamente dito quanto de água e dos nutrientes.

Nas áreas cultivadas com videira no Submédio do Vale do São Francisco, tem sido recomendada a utilização de sistemas de manejo que priorizem a percentagem de área molhada por planta, entre 40% e 50% da área de domínio da planta, visando ao aumento da produtividade da água e de nutrientes aplicados via fertirrigação, com o propósito de minimizar os impactos ambientais da agricultura irrigada.

A cobertura vegetal do solo é uma prática que possibilita a redução da temperatura do solo e favorece a atividade dos microrganismos e da mesofauna, proporcionando, assim, maior concentração de resíduos e de nutrientes na camada superficial do solo, o que resulta em um melhor desenvolvimento do sistema radicular e da produção vegetal como um todo (GOMES et al., 2005).

No caso dos solos adensados e/ou compactados, a cobertura vegetal do solo é essencial, por condicionar o aumento do teor de matéria orgânica, com consequente melhoria da sua estruturação, diminuição da densidade global do solo e aumento na porosidade total.

Vários autores (BORKERT et al., 2003; GIACOMINI et al., 2003; SPAGNOLLO et al., 2003) têm argumentado que, pela sua eficiência em fixar o N da atmosfera, as leguminosas são as espécies mais utilizadas como plantas de cobertura do solo, em todo o país. Entretanto, trabalhos desenvolvidos no ambiente semiárido do Submédio do Vale do São Francisco (CHAVES et al., 2007; GOMES et al., 2005; RIBEIRO et al., 2006; SILVA et al., 2005') apontam que há uma maior eficiência na cobertura do solo quando se faz o plantio de espécies em consórcio ou "coquetel

vegetal”, com características agronômicas diferentes, principalmente com leguminosas e gramíneas. O “coquetel vegetal” com leguminosas e gramíneas é importante para o Submédio do Vale do São Francisco, vez que proporciona certo equilíbrio na velocidade de decomposição do material vegetal. As leguminosas, por imobilizarem nos seus tecidos o nitrogênio da fixação biológica feita pelo rizóbio associado, possuem relação C/N próxima a 20 e taxa de decomposição rápida, enquanto as gramíneas são de decomposição mais lenta, pois o conteúdo de N na fitomassa é menor.

Dentre as vantagens da utilização do coquetel vegetal, destaca-se o aumento da biodiversidade do agroecossistema, o que pode reduzir a incidência de pragas, doenças e plantas espontâneas durante o cultivo (ALTIERI et al., 2003), estabelecendo um ambiente ecologicamente mais equilibrado.

Alguns cuidados no manejo da cobertura vegetal são fundamentais para que esta técnica seja mais eficiente na melhoria das características físico-químicas dos solos da região. Sugere-se a utilização de espécies com sistema radicular explorando diferentes profundidades do solo, que sejam agressivas na velocidade de crescimento e apresentem alta produtividade de matéria seca e, principalmente, que sejam adaptadas ao ambiente semiárido.

É importante atentar para que não ocorra competição entre as plantas de cobertura e a cultura da videira, principalmente quando aquelas espécies forem plantadas nas proximidades da videira. Para isso, recomenda-se efetuar o corte das espécies de cobertura um pouco antes da floração da videira. A fitomassa produzida (folhas, caule, ramos, etc.) deverá ser depositada sobre o solo na linha de plantio da videira, como cobertura morta.

As espécies do coquetel vegetal devem ser semeadas no período chuvoso, em sulcos espaçados de 0,50 m entre as fileiras da uva, ou a lanço. Para uma melhor eficiência da germinação, plantar primeiro as sementes de maior tamanho e, posteriormente, as menores. O não cumprimento desta sequência poderá inibir a germinação das sementes menores.

Trabalhos desenvolvidos no ambiente semiárido apontam algumas espécies que podem ser usadas para cobertura do solo e produção de fitomassa (Tabelas 1 e 2). Na Tabela 1, são apresentadas especificações relativas às espécies cultivadas solteiras, que poderão servir de base para uso como cobertura de solo em parreirais.

Sempre que possível, é importante avaliar a possibilidade de utilizar espécies nativas da região. Plantas que surgem espontaneamente no próprio parreiral também poderão ser aproveitadas para a cobertura do solo.

Tem-se constatado, no Submédio do Vale do São Francisco, que alguns viticultores vêm utilizando, como cobertura morta, os restos de poda seca da videira, capim e casca de coco, conforme Figura 29.



**Tabela 1.** Características agrônômicas de algumas espécies vegetais utilizadas como cobertura do solo<sup>(1)</sup> – Petrolina, PE, 2005.

Espécie		Espaçamento (m)			Quantidade de sementes		Hábito de crescimento
Nome comum	Nome científico	Peso de 100 sementes (g)	Cova	Entre sulcos	Por metro de sulco	Por hectare (kg.ha <sup>-1</sup> )	
Mucuna preta	<i>Mucuna aterrima</i>	84,45	0,50 x 0,20	0,50	8	135	Trepadora
Mucuna cinza	<i>Mucuna cochinchinensis</i>	84,45	0,50 x 0,20	0,50	8	135	Trepadora
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformes</i>	187,0	0,50 x 0,20	0,50	8	250	Ereto
Calopogônio	<i>Calopogonium</i>	1,28	0,50 x 0,20	0,50	20	5	Trepadora
Guandu	<i>mucunoides</i>	8,5	0,50 x 0,20	0,50	10	17	Ereto
<i>Crotalaria juncea</i>	<i>Cajanus cajan</i>	4,5	0,50 x 0,20	0,50	20	18	Ereto
<i>Crotalaria</i>	<i>Crotalaria juncea</i>	1,71	0,50 x 0,20	0,50	20	7	Ereto
<i>spectabilis</i>	<i>Crotalaria spectabilis</i>	6,27	0,50 x 0,20	0,50	10	12,5	Ereto
Girassol	<i>Helianthus annum</i>	69,08	0,50 x 0,20	0,50	10	120	Ereto
Mamona	<i>Ricinus comunis</i>	1,0	0,50 x 0,20	0,50	20	4	Ereto
Milheto	<i>Penisetum americanum</i>	2,5	0,50 x 0,20	0,50	20	10	Ereto
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	20,0	0,50 x 0,20	0,50	20	80	Trepadora
Lab-lab	<i>Dolichos Lablab</i>	1,0	0,50 x 0,20	0,50	20	4	Ereto
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	30,0	0,50 x 0,20	0,50	10	60	Ereto
Milho	<i>Zea mays</i>						

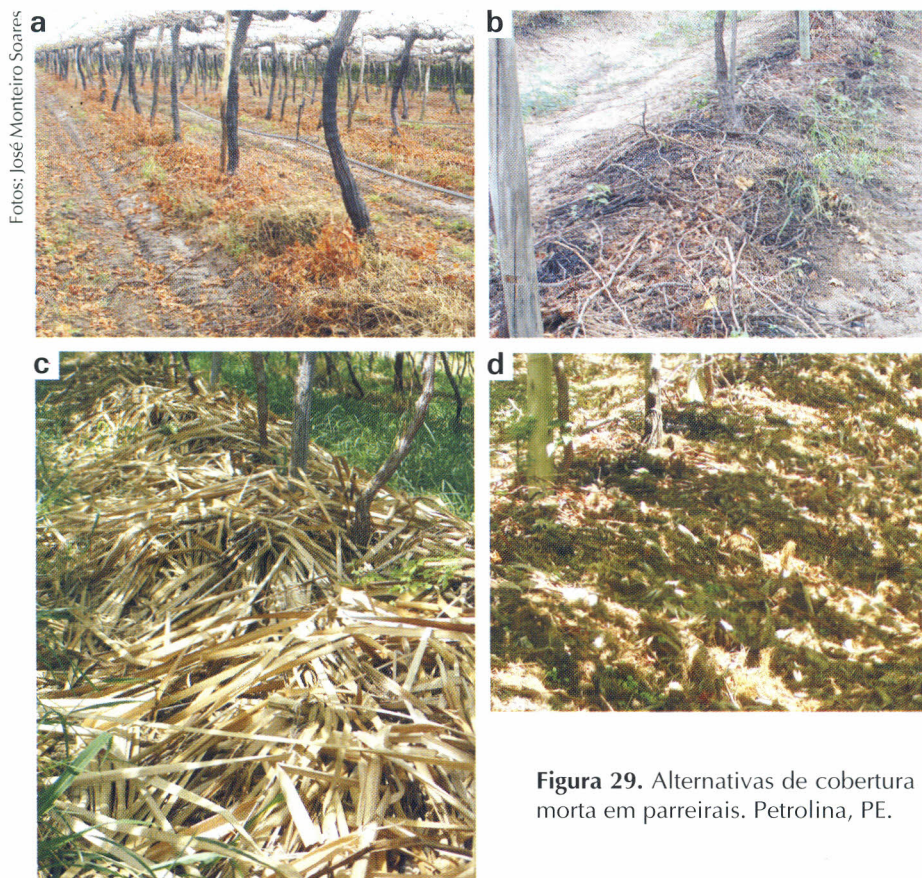
<sup>(1)</sup> As especificações acima são para as espécies em cultivo solteiro e deverão ser ajustadas para o uso como cobertura de solo em consórcio ou em “coquetel vegetal” em plantios de videira.

Fonte: Silva et al. (2005).

**Tabela 2.** Produção de fitomassa de espécies vegetais para cobertura do solo, testadas no Submédio do Vale do São Francisco. Petrolina, PE, 2005.

Espécie	Fitomassa verde	Fitomassa seca
	-----t.ha <sup>-1</sup> -----	
Girassol	18,00	3,72
Mamona	22,25	9,04
Gergelim	9,21	2,18
Milho	20,09	7,71
Milheto	27,62	6,73
Sorgo	27,63	7,75
<i>C. spectabilis</i>	22,03	5,4
<i>C. juncea</i>	12,50	5,76
Feijão de porco	15,26	3,47
Mucuna preta	19,30	6,51
Mucuna cinza	19,14	4,85
Nabo forrageiro	14,65	3,73
Cunhã	20,24	5,78
Guandu	7,87	2,65
Lab-lab	22,73	6,30

Fonte: Silva et al. (2005).



**Figura 29.** Alternativas de cobertura morta em parreirais. Petrolina, PE.



## 6.9 Referências

ALTIEIRI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas.**

Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

ARAÚJO FILHO, J. C. de; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; SILVA, F. H. B. B. da; MEDEIROS, L. A. R.; MÉLO FILHO, H. F. R. de; PARAHYBA, R. B. V.; CAVALCANTI, A. C.; OLIVEIRA NETO, M. B. de; SILVA, F. B. R. e; LEITE, A. P.; SANTOS, J. C. P. dos; SOUSA NETO, N. C.; SILVA, A. B. da; LUZ, L. R. Q. P. da; LIMA, P. C.; REIS, R. M. G.; BARROS, A. H. C. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco.** Recife: UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 381 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 11). 1 CD-ROM.

BALASTREIRE, L. A. **Máquinas agrícolas.** São Paulo: Manole, 1987. cap. 1.

BASTOS, E. C.; CAVALCANTI, A. C. **Levantamento Detalhado de Solos da Fazenda Amavale Agrícola Ltda:** município de Petrolina-PE. Petrolina: Agro-Forti, 2004. 102 p. + 1 mapa, Escala 1:2.000.

BORKERT, C. M.; GAUDÊNCIO, C. A.; PEREIRA, J. E.; PEREIRA, L. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. de. Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 1, p. 143-153, 2003.

BURGOS, N.; SANTOS, J. C. P. dos; ARAÚJO FILHO, J. C. de; CAVALCANTI, A. C. Solos do Estado de Pernambuco: caracterização e ocorrência. In: CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2ª Aproximação.** Recife: IPA, 1998. p. 3-28.

CAVALCANTI, A. C. **Avaliação do potencial das terras para irrigação do Município de Petrolina.** Recife: Embrapa Solos: UEP Recife, 1999. (UEP Recife. Relatório Técnico). 42 p. + 1 mapa, Escala 1:100.000.

CAVALCANTI, A. C. **Levantamento Ultradetalhado de Solos da Fazenda Garibaldina. Município de Lagoa Grande-PE.** Agro-Forti Com. Representações e Projetos Ltda. (Projeto Vinhos Finos). Petrolina. 2004. 30 p. + 1 mapa, Escala 1:1.000.

CAVALCANTI, A. C.; BASTOS, E. C. Uma opção atual para fertirrigação: Neossolos Quartzarênicos dantes descartados como terras de classe 6. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15., 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: Abid, 2005. 1 CD-ROM.

CHAVES, V. C.; FERREIRA, G. B.; MENDONÇA, C. E. S.; PETRERE, V. G.; CUNHA, T. J. F.C.; SILVA, M. S. L. da. Potencialidade de coquetéis vegetais para a adição de matéria fresca e seca ao sistema solo na cultura da mangueira. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2007, Petrolina-PE. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. Disponível em: <<http://www.repdigital.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA/36766/1/OPB1589.pdf>>. Acesso em: 1 fev. 2008.

CODEVASF. **Levantamento semi-detalhado de solos, classificação de terras para irrigação e aptidão agrícola das terras:** Projeto Sertão de Pernambuco, visando a transposição do rio São Francisco. Recife, 1998. Não paginado (Projetec/Codevasf. Relatório técnico).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília, DF: Embrapa. Produção de Informações; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p. il.

FREIRE, O. Controle da erosão em áreas cultivadas. In: FREIRE, O. **Conservação do solo.** Piracicaba: Esalq, 1979. cap. 7, p.58-77.

GIACOMINI, S. J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, E. R. O. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas e cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 325-334, 2003.

GOMES, T. C. G; SILVA, M. S. L. da; SILVA, J. A. M.; CARVALHO, N. C. S. de; SOARES, E. M. B. **Padrão de decomposição e liberação de nutrientes de adubos verdes em cultivos de uva e manga do Submédio São Francisco.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 23 p. (Embrapa Semi-Árido. Boletim de Pesquisa e desenvolvimento, 71).

MARQUES, J. Q. de A. (Coord.). **Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra.** [Rio de Janeiro]: Escritório Técnico de Agricultura Brasil-Estados Unidos, 1971. 443p. il.

RIBEIRO, F. N.; SILVA, M. S. L. da; GAVA, C. A. T.; CUNHA, T. J. F.; GOMES, T. C. de A.; MENDONÇA, C. E. S. Produção de fitomassa, desenvolvimento radicular e teores de macro e micronutrientes de espécies para adubação verde e/ou cobertura do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DE SOLOS, 10., 2006, Bonito-MS. **Anais...** Bonito-MS: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. 1 CD-ROM.

SILVA, F. B. R. e; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C. de; BRITO, L. T. de; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento Agroecológico do Nordeste:** diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: Embrapa-Cpatsa; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1993. 2 v. 1 mapa col. (Documentos, 80).

SILVA, F. B. R. e; SANTOS, J. C. P.; SILVA, A. B.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B.; BURGOS, N.; PARAHYBA, R. da B. V.; OLIVEIRA NETO, M. B.; SOUSA NETO, N. C.; ARAÚJO FILHO, J. C.; LOPES, O. F.; LUZ, L. R. P. P.; LEITE, A. P.; SOUZA, L. G. M. C.; SILVA, C. P.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; BARROS, A. H. C. **Zoneamento agroecológico do Estado de Pernambuco.** Recife: Embrapa Solos: UEP Recife: Governo do Estado de Pernambuco-Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária, 2001. CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 35).

SILVA, M. S. L. da; GOMES, T. C. G; SILVA, J. A. M. e; CARVALHO, N. C. S. de; SOARES, E. M. B. **Produção de fitomassa de espécies vegetais para adubação verde no Submédio São Francisco.** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. (Embrapa Semi-Árido. Instruções Técnicas, 71).



SILVA, M. S. L.da. **Caracterização e gênese do adensamento subsuperficial em solos de tabuleiro do semi-árido do Nordeste do Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRS, 2000. 126 p. il. Tese (Doutorado em Ciência do Solo).

SOARES, J. M.; BASSOI, L. H. Distribuição do sistema radicular da videira em Vertissolo sob irrigação localizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBCS, 1995. p. 1865-1867.

SOARES, J. M.; LIMA, M. I. de; CORDEIRO, G. G.; PEREIRA, J. R.; NASCIMENTO, T.; BARRETO, D. S. B. **Rede de cooperação técnica entre a Embrapa-CPATSA/Fazenda Boa Esperança**: relatório técnico de atividades de pesquisas desenvolvidas na cultura da videira e da mangueira. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1997. cap. 1. Não paginado.

SPAGNOLLO, E.; BAYER, C.; WILDNER, L. P.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A.; PROENÇA, M. M. Leguminosas estivais intercalares como fonte de nitrogênio para o milho no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, n. 2, p. 417-423, 2003.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região Nordeste do Estado de São Paulo**. Campinas: Cati, 1993. p.14-15. (Cati. Documento Técnico, 97).